

DERWENT-ACC-NO: 1979-E3344B

DERWENT-WEEK: 197920

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Heat exchanger for motor vehicle
cooling - has injection moulded header tank bottom with
embedded tube ends

INVENTOR: HIESTERMAN, K

PATENT-ASSIGNEE: VOLKSWAGENWERK AG [VOLS]

PRIORITY-DATA: 1977DE-2749205 (November 3, 1977)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC	
LANGUAGE DE 2749205 A	000	N/A	May 10, 1979	N/A

INT-CL (IPC): F28D007/06, F28F021/06

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 2749205A

BASIC-ABSTRACT:

The heat exchanger such as motor vehicle radiator with tubes has a header tank for liquid. The tubes have closely placed cooling lamellae in the air flow path. The light alloy tubes used need not be round.

The header tank bottom (2) is made from plastics and it encloses the ends of the tubes (5). Ends of the tubes are expanded and embedded into the injection moulded tank bottom (2). A sealing ring (11) can be fitted around the expanded tube end and this sealing ring is also embedded in the material of the tank bottom.

⑤

Int. Cl. 2:

F 28 F 21/06

F 28 D 7/06

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 27 49 205 A 1

⑪

Offenlegungsschrift **27 49 205**

⑫

Aktenzeichen: P 27 49 205.3

⑬

Anmeldetag: 3. 11. 77

⑭

Offenlegungstag: 10. 5. 79

⑮

Unionspriorität:

⑯ ⑰ ⑱ ⑲

⑳

Bezeichnung: Röhrenwärmetauscher

㉑

Anmelder: Volkswagenwerk AG, 3180 Wolfsburg

㉒

Erfinder: Hiestermann, Kurt, 3181 Tappenbeck

㉓

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-AS 26 12 514

DE-OS 25 02 291

DE-OS 19 29 117

GB 10 40 284

DE 27 49 205 A 1

2749205



V O L K S W A G E N W E R K
A K T I E N G E S E L L S C H A F T
3180 Wolfsburg

Unsere Zeichen: K 2436
1702pt-we-jä

A N S P R Ü C H E

- (1.) Röhrenwärmetauscher mit wenigstens einem ein flüssiges Wärmetransportmittel sammelnden Sammelbehälter und mit von diesem Sammelbehälter ausgehenden Rohren, auf denen in dichtem Abstand zueinander lamellenförmige Leitbleche für ein die Rohre umspülendes gasförmiges Wärmetransportmittel gehalten sind, wobei die vorzugsweise aus Leichtmetall bestehenden Rohre mit ihren Enden in einem Boden des Sammelbehälters flüssigkeitsdicht befestigt sind, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein den Boden (2) umfassender Teil des Sammelbehälters (1) aus Kunststoff besteht und im Spritzgußverfahren um die Enden der Rohre (5) herumgespritzt ist.
2. Röhrenwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden (10) der Rohre (5) im Durchmesser aufgeweitet und in dem herumgespritzten Sammelbehälterboden (2) eingebettet sind.

90941970101

ORIGINAL INSPECTED

3. Röhrenwärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem umspritzten Bereich an dem Außenumfang des Rohrendes (10) ein Dichtelement (11) vorgesehen ist.
4. Röhrenwärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement aus einem auf dem Außenumfang des Rohres aufgetragenen, fest haftenden elastischen Dichtmaterial besteht.
5. Röhrenwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre einen von der Kreisform abweichenden Querschnitt aufweisen.
6. Röhrenwärmetauscher insbesondere nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohre (5) jeweils U-förmig gebogen sind und ihre beiden Enden (10) in dem Boden (2) eines einzigen, durch eine Trennwand (7) unterteilten Sammelbehälters (1) flüssigkeitsdicht befestigt sind.
7. Röhrenwärmetauscher nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zwei jeweils mit U-förmigen Rohren (5) versehene Sammelbehälter (12, 13) an ihren den Böden gegenüberliegenden offenen Seiten zu einer einzigen, einen Zu- (17) und einen Abflußstutzen (18) aufweisenden Baueinheit verbunden sind.

• 3.

2749205



V O L K S W A G E N W E R K

A K T I E N G E S E L L S C H A F T
3180 Wolfsburg

- 3 -

Unsere Zeichen: K 2436

1702pt-we-jä

Röhrenwärmetauscher

Die Erfindung bezieht sich auf einen Röhrenwärmetauscher mit wenigstens einem ein flüssiges Wärmetransportmittel sammelnden Sammelbehälter und mit von diesem Sammelbehälter ausgehenden Rohren, auf denen in dichtem Abstand zueinander lamellenförmige Leitbleche für ein die Rohre umspülendes gasförmiges Wärmetransportmittel gehalten sind, wobei die vorzugsweise aus Leichtmetall bestehenden Rohre mit ihren Enden in einem Boden des Sammelbehälters flüssigkeitsdicht befestigt sind.

Röhrenwärmetauscher dieser Bauart werden beispielsweise für Wasserkühler von Kraftfahrzeugen verwendet. Derartige Wärmetauscher weisen eine Vielzahl von das Kühlwasser zwischen zwei Sammelbehältern transportierenden, vorzugsweise aus Leichtmetall, wie Aluminium, bestehenden Rohren auf, die in einer Ebene quer zur Strömungsrichtung der Kühlluft, vorzugsweise des Fahrtwindes, angeordnet sind. Um den luftseitigen Wärmeübergang zu erhöhen, sind

809819 / 0101

auf den Rohren Rippen in Form von dünnwandigen, lamellenförmigen Luftleitblechen aufgezogen, die in dichtem Abstand nebeneinander liegen und so ein von dem Kühlluftstrom beaufschlagtes Lamellenpaket bilden.

Schwierigkeiten bei der Herstellung solcher Röhrenwärmetauscher entstanden insbesondere hinsichtlich der flüssigkeitsdichten Befestigung der Rohrenden in den Böden der Sammelbehälter. Eine Befestigung durch Löten verursacht erheblichen Zeit- und Maschinenaufwand und bringt außerdem Probleme wegen des dabei verwendeten, umweltbelastenden Flussmittels. Befestigungs-Verfahren, die ohne Löten arbeiten, verwenden elastische Dichtungsmittel, die zwischen dem Sammelbehälterboden und dem Boden eingelegt und die durch Aufweiten der Rohre zusammengepreßt werden. Auch hier ergibt sich noch ein erheblicher Montageaufwand, und wegen des zur Erreichung einer sicheren Dichtung erforderlichen Aufweitvorganges der Rohre sind hier nur kreiszylinderische Rohre verwendbar, die jedoch wegen ihrer im Verhältnis zum Durchströmungsquerschnitt extrem kleinen Umfangsfläche einen ungünstigen Wärmeübergang bieten. Rohre mit von der Kreisform abweichenden Querschnitten, beispielsweise oval geformte Rohre, würden dagegen einen wesentlich günstigeren Wärmeübergang ermöglichen, sind jedoch bisher für ein lötloses Befestigungsverfahren nicht geeignet gewesen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht daher darin, einen Röhrenwärmetauscher der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem die flüssigkeitsdichte Befestigung der Rohrenden in den Sammelbehälterböden einfacherer und ohne Begrenzung auf nur kreisförmige Rohrquerschnitte erreichbar ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der Erfindung dadurch, daß wenigstens ein den Boden umfassender Teil des Sammelbehälters aus Kunststoff hergestellt ist und im Spritzgußverfahren um die Enden der Rohre herumgespritzt ist. Zwar ist es bereits bekannt, die Sammelbehälterwände aus Kunststoff, beispielsweise im Spritzgußverfahren herzustellen. Die Sammelbehälterböden bestehen dagegen

im allgemeinen aus Metall und wurden an den Rändern unter Zwischenlage einer Dichtung mit den aus Kunststoff bestehenden Seitenwänden des Sammelbehälters, beispielsweise mittels einer Klemmverbindung, verbunden. Dadurch, daß gemäß der Erfindung die flüssigkeitsdichte Befestigung der Rohrenden in den Sammelbehälterböden dadurch erreicht wird, daß der Boden durch Umspritzen der Rohrenden in einer entsprechenden Spritzgußform hergestellt wird, umgibt das Kunststoffmaterial des Sammelbehälterbodens die Rohrenden sehr dicht und sorgt so für eine ausreichende Abdichtung des die Rohre und den Sammelbehälter durchströmenden Wärmetransportmittels.

Zweckmäßigerweise sind dabei die Enden der Rohre im Durchmesser aufgeweitet, so daß sie in dem herumgespritzten Material des Sammelbehälterbodens eingebettet sind. Zur weiteren Verbesserung der Flüssigkeitsdichtung kann in dem umspritzten Bereich an dem Außenumfang des Rohrendes ein Dichtelement vorgesehen sein, das mit umspritzt wird und dabei elastisch verformt wird. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß nicht nur kreisförmige Rohre sondern nunmehr auch solche Rohre in lötlosen Röhrenwärmetauschern verwendet werden können, deren Querschnitt von der Kreisform abweicht, insbesondere oval ist. Diese Rohre haben gegenüber den kreisförmigen Rohren, wie oben bereits erwähnt wurde, den Vorteil einer größeren Wärmeübergangsfläche und bieten so bei gleichem Raumbedarf eine bessere Wärmeübergangsleistung.

Ein weiteres Merkmal der Erfindung wird darin gesehen, daß die Rohre des Röhrenwärmetauschers jeweils U-förmig gebogen sind und ihre beiden Enden in dem Boden eines einzigen, durch eine Trennwand unterteilten Sammelbehälters flüssigkeitsdicht befestigt sind. Der Fertigungsaufwand für einen solchen Wärmetauscher ist gegenüber herkömmlichen Wärmeaustauschern die mit zwei Sammelbehältern ausgerüstet sind, wesentlich geringer. Auch lassen sich mit Vorzug zwei jeweils mit U-förmigen Rohren versehene Sammelbehälter an ihren den Böden gegenüberliegenden offenen Seiten zu einer einzigen, einen Zu- und Abflußstutzen aufweisenden Baueinheit verbinden, wodurch die Wärme-

übertragungsleistung eines solchen Wärmetauschers leicht verdoppelt werden kann.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt, die im folgenden näher erläutert werden. Dabei zeigen in schematischer Darstellungsweise

Figur 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Röhrenwärmetauschers,

Figur 2 einen Schnitt gemäß den Schnittlinien II-II nach Figur 1,

Figur 3 Querschnitte durch verschiedene Rohrausführungen ge- und 4 mäß den Schnittlinien III-III nach Figur 2,

Figur 5 in vergrößertem Maßstab die erfindungsgemäße Befestigung eines Rohrendes in dem Sammelbehälterboden und

Figur 6 eine Seitenansicht eines aus zwei Röhrenwärmetauscher-einheiten gemäß der Erfindung zusammengesetzten Wärmetauschern.

Der in den Figuren 1 bis 5 dargestellte Wärmetauscher, der beispielsweise als Wasserkühler in einem Kraftfahrzeug mit wassergekühltem Motor eingesetzt werden kann, besteht aus einem aus Kunststoff hergestellten Sammelbehälter 1, der durch einen Deckel 3 verschlossen ist. An dem Boden 2 des Sammelbehälters 1 sind U-förmig gebogene Rohre 5 flüssigkeitsdicht befestigt, auf denen in dichtem Abstand voneinander lamellenförmige Luftleitbleche 6 gehalten sind. Wie näher aus der Figur 2 der Zeichnung hervorgeht, ist der Sammelbehälter 1 durch eine integrierte Trennwand 7 in zwei Teilsammelräume 4a und 4b aufgeteilt, in die jeweils ein Ende jedes U-förmigen Rohres 5 einmündet. Die Querschnittsform der Rohre 5 kann, wie aus den Figuren 3 und 4 hervorgeht, z.B. kreisförmig oder auch oval sein, wobei im letzteren Fall die von entsprechend geformten Luftleitlamellen 6' umgebenen ovalen Rohre 5' wegen ihrer im Verhältnis zum Durchströmungsquerschnitt größeren Mantelfläche eine bessere Wärmeübergangsleistung aufweisen.

Die flüssigkeitsdichte Befestigung der Rohre 5 in dem Boden 2 des Sammelbehälters 1 geht näher aus der Figur 5 hervor. Erfindungsgemäß soll diese Befestigung dadurch erreicht werden, daß der aus Kunststoff bestehende Boden 2 um die Rohrenden 10 im Spritzgußverfahren herumgespritzt ist. Um dabei einen besseren Halt der Rohrenden in dem herumgespritzten Kunststoffmaterial zu erreichen, sind, wie aus der Figur 5 weiter ersichtlich ist, die Rohrenden 10 im Durchmesser aufgeweitet, so daß sie in dem Kunststoffmaterial eingebettet sind. Weiterhin kann vor dem Einspritzen der Rohrenden über diese ein aus einem elastischen Dichtungsmaterial bestehender Dichtungsring aufgezogen sein, der beim Spritzvorgang elastisch verformt wird und sich dabei dicht an den Rohraußmantel legt. Anstelle des aufgezogenen Dichtringes kann auch ein beispielsweise zylindrischer Auftrag eines fest auf der Rohroberfläche haftenden elastischen Dichtmaterials, zum Beispiel eines PVC-Plastisols, vorgesehen sein.

Die Herstellung eines Röhrenwärmetauschers kann also in der Weise erfolgen, daß die gegebenenfalls bereits mit den Luftleitlamellen 6 versehenen Rohre mit ihren mit den Dichtringen 11 versehenen Rohrenden 10 in die Spritzgußform zur Herstellung des Sammelbehälters eingelegt werden und daß anschließend das Spritzgußverfahren durchgeführt wird, wobei sich die fertige aus Sammelbehälter und Rohren bestehende Wärmetauschereinheit ergibt. Anschließend braucht dann lediglich nur noch der Deckel 3 unter Verwendung einer hier nicht weiter dargestellten elastischen Dichtung, die auch die Stirnseite der Trennwand 7 abdeckt, befestigt zu werden.

Die Strömungsrichtung des flüssigen Wärmetransportmittels durch den Wärmetauscher erfolgt nach Eintritt des Wärmetransportmittels durch den Eintrittsstutzen 8 in den Sammelraum 4a gemäß den in der Figur 2 eingezeichneten Pfeilen durch die Rohre 5 in den zweiten Sammelraum 4b, von wo es über den Austrittsstutzen 9 abgesaugt wird. Während der Durchströmung der mit den Luftleitblechen versehenen Rohre 5 gibt das vorzugsweise aus Wasser bestehende Wärmetransportmittel seine Wärme an die die Rohre umspülende Luft ab.

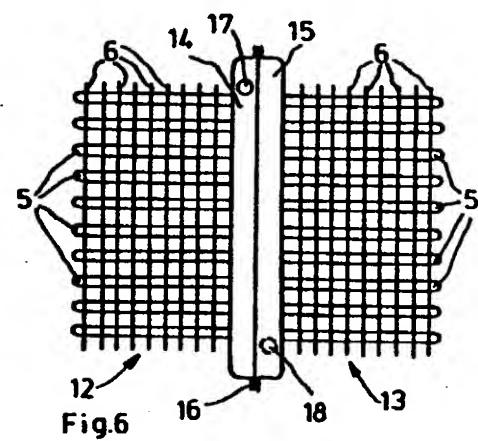
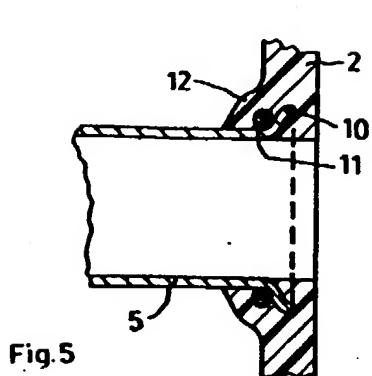
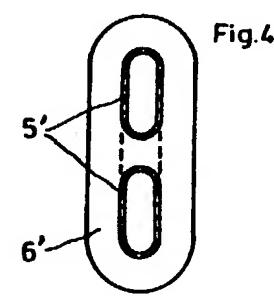
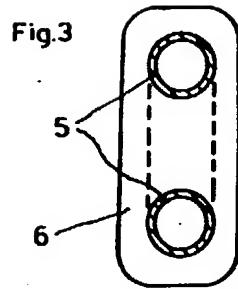
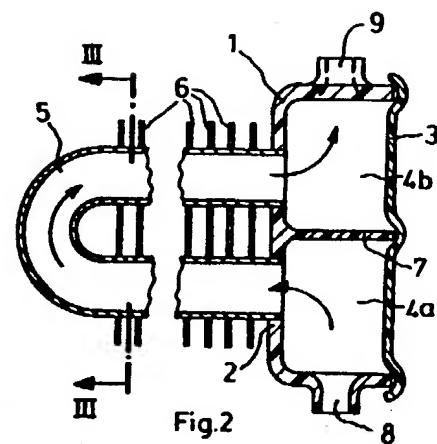
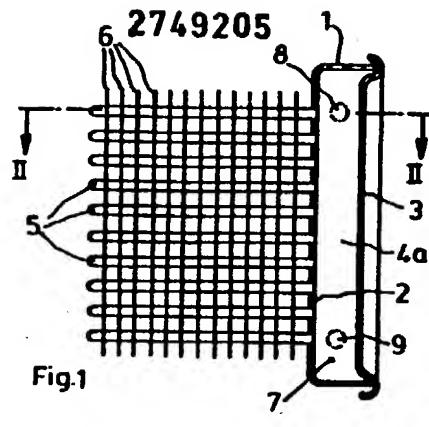
2749205

In der Figur 6 ist noch eine Ausführung gezeigt, bei der zur Herstellung eines Wärmetauschers mit der doppelten Wärmeübertragungsleistung zwei Röhrenwärmetauschereinheiten 12 und 13, die in ihrem Aufbau dem Röhrenwärmetauscher der Figuren 1 - 5 entsprechen, zusammengefügt sind. Dabei sind die Sammelbehälter 14 und 15 an ihrer Stirnseite 16 unter Zwischenlage einer die Rändern gegen Flüssigkeitsaustritt abdichtenden Dichtung verbunden, wobei die beiden Sammelbehälter 14, 15 nur einen Eintrittsstutzen 17 und einen Austrittsstutzen 18 zur Zu- bzw. Abfuhr des Wärmetransportmittels aufweisen.

Selbstverständlich kann die Ausbildung der Sammelbehälter auch abweichend von der in der Zeichnung gezeigten Ausführungsform gewählt sein. So kann auch der Sammelbehälterboden mit den darin eingespritzten Rohren getrennt von dem übrigen Sammelbehälter hergestellt und erst anschließend durch geeignete Maßnahmen, wie z.B. durch Kunststoffschweißverfahren, mit diesem verbunden werden.

909819/0101

Nummer: 27 49 205
Int. Cl. 2: F 28 F 21/06
Anmeldetag: 3. November 1977
Offenlegungstag: 10. Mai 1979



Volkswagenwerk AG Wolfsburg

809819/0101

K 2436

2.6.77